

METHOD FOR DETECTING POSITION OF CHIP PART

Patent Number: JP9210626
Publication date: 1997-08-12
Inventor(s): AOSHIMA YASUAKI
Applicant(s):: YAMAHA MOTOR CO LTD
Requested Patent: JP9210626
Application Number: JP19960305181 19961115
Priority Number(s):
IPC Classification: G01B11/00 ; G01B11/26 ; H05K13/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively detect the position of a part while simplifying the light application part of an optical detection means and reducing its size and cost at the time when detecting the position of the chip part which is sucked by the nozzle member of a mounting machine based on the detection of projection using the optical detection means.

SOLUTION: A dot-shaped light source 27a is provided at a light application part 27 of an optical detection means, diffusion light is applied to a chip part 20 which is sucked by a nozzle member, at the same time the nozzle part for sucking the chip part 20 is rotated, the projection of the part at a light reception part 28 of the optical detection means is measured, and the distance at a nozzle rotary angle where the distance to one edge part of projection from a specific reference position is minimized on the above light reception part 28 can be minimized is detected. Then, the position deviation and inclination of the chip part 20 which is sucked by the nozzle member are calculated based on the minimum value and the detection data of the nozzle rotary angle and the known data regarding the position relationship between the light reception part 28 and the nozzle member.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/00			G 0 1 B 11/00	C
11/26			11/26	H
H 0 5 K 13/04			H 0 5 K 13/04	M

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

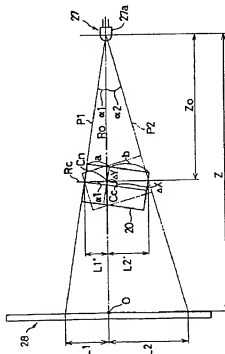
(21) 出願番号	特願平8-305181	(71) 出願人	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成8年(1996)11月15日	(72) 発明者	青島 泰明 株式会社内
(32) 優先日	平7(1995)11月28日	(74) 代理人	弁理士 小谷 悦司 (外3名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 チップ部品の位置検出方法

(57) 【要約】

【課題】 光学的検知手段を用いた投影の検出に基づいて実装機のノズル部材に吸着されたチップ部品の位置を検出するものにおいて、光学的検知手段の照射部を簡略化して小型化及びコストダウンを図るようにしながら、部品位置検出を有効に行なうことができるようにする。

【解決手段】 光学的検知手段の照射部 27 に点状の光源 27a を設け、この光源 27a から、ノズル部材に吸着されたチップ部品 20 に拡散光を照射するとともに、チップ部品 20 を吸着したノズル部材を回転させつつ、光学的検知手段の受光部 28 における部品の投影を測定し、上記受光部 28 上での所定の基準位置から投影の一端部までの距離が極小となるノズル回転角においてその距離の極小値を検出する。そして、この極小値及びノズル回転角の検出データと上記照射部 27、受光部 28 及びノズル部材の位置関係についての既知のデータとに基づき、ノズル部材に吸着されたチップ部品 20 の位置ずれ及び傾きを演算する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 実装機のヘッドユニットに具備されているノズル部に吸着されたチップ部品に対して光を照射する照射部と、上記チップ部品を挟んで上記照射部と対向する位置で光を受光する受光部とを有する光学の検知手段を用い、上記チップ部品の投影の検出に基づいて、上記ノズル部に吸着されたチップ部品の位置を検出する方法において、上記照射部に点状の光源を設けてこの光源から上記チップ部品に拡散光を照射するとともに、上記チップ部品を吸着したノズル部材を回転させつつ上記受光部における部品の投影を測定し、この部品投影測定に基づく処理として、上記受光部上での所定の基準位置から投影の一端部までの距離が極小となるノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、この極小値及びノズル回転角の検出データと上記照射部、受光部及びノズル部材の位置関係についての既知のデータとに基づき、ノズル部材に吸着されたチップ部品の位置ずれ及び傾きを演算することを特徴とする請求項1記載の部品位置検出方法。

【請求項2】 部品投影測定に基づく処理として、上記受光部上での基準位置から投影の一方の端部までの距離が極小となる第1のノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、次に上記基準位置から投影の他方の端部までの距離が極小となる第2のノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、さらに、上記第1、第2のノズル回転角からノズル部材を略90°回転させた状態で上記基準位置から投影の一方の端部までの距離が極小となる第3のノズル回転角及び上記基準位置から投影の他方の端部までの距離が極小となる第4のノズル回転角においてそれぞれ上記距離の極小値を検出し、これらの検出データを用いてノズル部材に吸着されたチップ部品の位置ずれ及び傾きを演算することを特徴とする請求項1記載の部品位置検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、実装機において部品吸着用のノズル部材に吸着されたチップ部品の位置を検出する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ノズル部材を有する部品装着用のヘッドユニットにより、テープフィーダー等の部品供給部からIC等の小片状のチップ部品を吸着して、位置決めされているプリント基板上に移し、プリント基板の所定位置に装着するようにした実装機が一般に知られている。この種の実装機では、例えば、上記ヘッドユニットが平面上でX軸方向及びY軸方向に移動可能とされるとともに、ノズル部材がZ軸方向に移動可能かつ回転可能とされ、各方向の駆動機構が設けられている。

【0003】また、部品の装着精度を高めるべく、ノズル部材に吸着された部品の位置及び回転角等を調べる部

品位置検出を行ない、これにより部品吸着位置及び角度の誤差分に相当する補正量を求めて、部品の装着時に位置及び回転角を調整することもこの種の実装機において一般に行なわれている。上記部品位置検出の方法としては、例えば、図11、12に示すように、平行光線の照射部51及び受光部52をノズル部材21が通過する空間を挟んで対向配置した光学の検知手段50を上記ヘッドユニットに装備し、ノズル部材21に吸着された部品20に対して平行光線を照射して当該部品20の投影幅を検出し、これに基づいて上記補正量を求めるようになっている。

【0004】上記光学の検知手段50とこれを用いた従来の部品位置検出の方法を具体的に説明すると、上記光学の検知手段50は、一般に、照射部51内のレーザー発生源53において発生させた光を集光レンズ54、ミラー55を介して平行光形成レンズ56に導き、ここで平行光線に変換し、ラインセンサ52aを備えた受光部52に照射して検出される。この場合、上記ノズル部材21に吸着されたチップ部品20を上記照射部51と受光部52との間に位置させた状態で、ノズル部材21を回転させつつ、受光部52上での部品の投影（部品20によって平行光線が遮られた範囲）を測定し、部品投影幅が極小となるときのノズル回転角、投影幅及び投影中心位置を検出し、これに基づいて部品吸着位置と部品中心位置とのずれに応じた位置補正量や回転角補正量を求めるようになっている。

【0005】この方法による場合の位置ずれ検出の計算アルゴリズムは簡明であって、X、Yそれぞれの辺の投影幅が極小となったときの影の両端位置の中心が対象部品のX、Yの中心座標として求まり、これとノズルの位置座標との差がX、Y方向のずれ量となる。また、X、Yそれぞれの辺の投影幅が極小となったときのノズルの回転角を検出し、この値から回転ずれがないときの角度の差をとることにより回転ずれを求めることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の部品位置検出方法では、チップ部品に平行光線を照射してその投影幅を測定するようにしているため、上記照射部51にはレーザー発生源53、集光レンズ54、ミラー55及び平行光形成レンズ56等を装備する必要がある。とくに、投影測定のためチップ部品の幅より広い範囲にわたって平行光線を照射すべく、平行光形成レンズ56等を比較的大きくする必要があり、光学の検知手段が大型化するとともにコストが高くなる。

【0007】そこで、平行光線をつくるための集光レンズ54、ミラー55、平行光形成レンズ56等を省略し、点状の光源からの拡散光をチップ部品に照射するように光学の検知手段を構成すれば、光学の検知手段の小型化及びコストダウンが可能となる。

【0008】しかし、平行光線ではなく点状の光源からの拡散光を用いて位置ずれを検出しようとすると、上述の平行光線による場合の計算アルゴリズムを使うことができます。このため、拡散光による位置ずれの検出は従来において実現されていなかった。

【0009】本発明は、上記の事情に鑑み、光学的検知手段の小型化及びコストダウンを図るべく、点状の光源からの拡散光を用いるようにしながら、ノズル部材に吸着されたチップ部品の位置ずれの検出を有効に行なうことができるチップ部品の位置検出方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、実装機のヘッドユニットに具備されているノズル部材に吸着されたチップ部品に対して光を照射する照射部と、上記チップ部品を挟んで上記照射部と対向する位置で光を受光する受光部とを有する光学的検知手段を具備し、この検知手段を用いて、ノズル部材に吸着されたチップ部品の位置を検出する方法において、上記照射部に点状の光源を設けてこの光源から上記チップ部品に拡散光を照射するとともに、上記チップ部品を吸着したノズル部材を回転させつつ上記受光部における部品の投影を測定し、この部品投影測定に基づく処理として、上記受光部上での所定の基準位置から投影の一端部までの距離が極小となるノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、この極小値及びノズル回転角の検出データと上記照射部、受光部及びノズル部材の位置関係についての既知のデータとに基づき、ノズル部材に吸着されたチップ部品の位置ずれ及び傾きを演算するように構成したものである。

【0011】この方法によると、上記光学的検知手段の照射部が点状の光源から拡散光を照射するようになっていることにより、平行光線を形成するためのレンズ等が不要となり、上記照射部の構造が簡単になる。そして、このように拡散光を使用するものでありながら、上記受光部上での所定の基準位置から投影の一端部までの距離が極小となる状態が検出され、その距離の極小値及びノズル回転角の検出データ等に基づく演算により、ノズル部材に吸着されたチップ部品の位置ずれ及び傾きが精度良く求められる。

【0012】この方法において、部品投影測定に基づく処理としては、例えば、上記受光部上での基準位置から投影の一方の端部までの距離が極小となる第1のノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、次に上記基準位置から投影の他方の端部までの距離が極小となる第2のノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、さらに、上記第1、第2のノズル回転角からノズル部材を略90°回転させた状態で上記基準位置から投影の一方の端部までの距離が極小となる第3のノズル回転角及び上記基準位置から投影の他方の端部までの距離が極小

となる第4のノズル回転角においてそれぞれ上記距離の極小値を検出し、これらの検出データを用いて演算を行なうようにすれば、ノズル部材に吸着されたチップ部品の位置ずれ及び傾きを容易に演算することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0014】図1及び図2は、本発明の方法が適用される実装機の一例を示している。図面に示すように、実装機の基台1上には、プリント基板搬送用のコンベア2が配置され、プリント基板3が上記コンベア2上を搬送され、所定の装着作業位置で停止されるようになっている。上記コンベア2の両方には、部品供給部4が配置されている。この部品供給部4は部品供給用のフィーダーを備え、例えば多数列のテープフィーダー4aを備えている。

【0015】また、上記基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット5が設けられており、このヘッドユニット5は、部品供給部4とプリント基板3が配置する部品装着部とにわたって移動可能とされ、当実施形態ではX軸方向（コンベア2の方向）及びY軸方向（水平面上でX軸と直交する方向）に移動することができるようになっている。

【0016】すなわち、上記基台1上には、Y軸方向の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ8に螺合している。また、上記支持部材11には、X軸方向に延びるガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット5が移動可能に支持され、かつ、このヘッドユニット5に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ14に螺合している。そして、上記Y軸サーボモータ9の作動により上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動によりヘッドユニット5が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。なお、上記Y軸サーボモータ9及びX軸サーボモータ15には、それぞれの駆動位置を検出するエンコーダ10、16が具備されている。

【0017】上記ヘッドユニット5には、チップ部品を吸着するためのノズル部材21が設けられている。このノズル部材21は、上記ヘッドユニット5のフレームに対してZ軸方向（上下方向）の移動及びR軸（ノズル中心軸）回りの回転が可能に取り付けられており、Z軸サーボモータ22及びR軸サーボモータ24により作動されるようになっている。上記Z軸サーボモータ22及びR軸サーボモータ24には、それぞれの駆動位置を検出するエンコーダ23、25が具備されている。また、ノ

ズル部材21にはバルブ等を介して負圧供給手段が接続されており、部品吸着時には所定のタイミングで負圧供給手段からの負圧がノズル部材21の先端に供給されるようになっている。

【0018】上記ヘッドユニット5の下端部には、光学検知手段を構成する検知ユニット26が取付けられている。この検知ユニット26は、図3及び図4にも示すように、ノズル部材21にチップ部品20が吸着されている状態においてその部品20に光を照射し、部品20の投影を検出するものであり、ノズル部材21が上下動するときに通過する空間を挟んで相対向する位置に照射部27及び受光部28を有している。

【0019】上記検知ユニット26の照射部27は、例えばLEDからなる1個の点状の光源27aを備え、この光源27aからスリット29を介して略水平方向の拡散光を照射するようになっている。一方、上記受光部28は、CCD等の受光素子を線状に配列したラインセンサ28aを有している。

【0020】図5は制御系統の概略構成をブロック図で示している。この図において、実装装置に装備される制御装置30は、CPU31及びモータ制御部32を有し、モータ制御部32に上記X軸、Y軸、Z軸及びR軸の各サーボモータ9、15、22、24が接続され、CPU31からの指令に応じてモータ制御部32により各サーボモータ9、15、22、24の駆動が制御されるようになっている。また制御装置30は、A/D変換器33、データ取込み制御部34及びメモリ35を有し、上記検知ユニット26の受光部28から送られてくる測定データがA/D変換器33を介してデータ取込み制御部34により取り込まれ、メモリ35に記憶されるとともに、このデータがCPU31により読み出されるようになっている。さらに制御装置30は、回転角検出部36を有し、R軸サーボモータ24に具備されたエンコーダ25からの信号に基づいて上記回転角検出部36によりノズル部材21の回転角が検出され、この回転角検出値がCPU31に送られるようになっている。

【0021】上記CPU31は、上記ヘッドユニット5のノズル部材21による部品吸着、上記検知ユニット26を用いた部品位置検出、プリント基板3への部品装着を順次行なうように、上記モータ制御部32を介して上記各モータ9、15、22、24を制御するとともに、とくに部品位置検出時には、チップ部品20を吸着したノズル部材21を回転させて上記受光部28における部品の投影を測定する。そして、この部品投影の測定に基づく処理として、上記受光部28上で上記光源27aの位置に対応する基準位置から投影の一端部までの距離が極小となるノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、この極小値及びノズル回転角の検出データと上記照射部27、受光部28及びノズル部材21の位置関係についての既知のデータとに基づき、ノズル部材21

に吸着された部品20の位置ずれ及び傾きを演算するようになっている。

【0022】上記CPU31によって行なわれる部品位置検出方法を含む処理を、図7及び図8を参照しつつ、図6のフローチャートに従って説明する。

【0023】図6のフローチャートに示す処理がスタートすると、まず部品供給部側へのヘッドユニット5のX、Y方向の移動とノズル部材21の回転(θ移動)が行なわれ(ステップS1)、所定位置まで移動するとノズル部材21が下降される(ステップS2)、チップ部品20の吸着が行なわれる(ステップS3)。次いで、チップ部品20が検知ユニット26の照射部27及び受光部28に対応する部品検出用高さ位置までノズル部材21が上昇させられる(ステップS4)、部品検出用高さ位置に達すると、次に述べるような部品位置検出処理に移る。

【0024】部品位置検出処理としては、ノズル部材21の先端に部品20が吸着された状態において、図6のフローチャートに示すように、上記検知ユニット26の受光部28からの測定データ及びノズル回転角が読み込まれる(ステップS5)。そして、上記受光部28上での所定の基準位置から部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態(図7に実線で示す状態)にあるときの上記距離L1とノズル回転角θ1とが検出される(ステップS6)。次に受光部28上での基準位置から部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態(図7に二点鎖線で示す状態)にあるときの上記距離L2とノズル回転角θ2とが検出される(ステップS7)。さらに、ノズル部材が略90°回転してから(ステップS8)、ステップS6、S7に準じた処理により、上記受光部28上での基準位置から部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態(図8に実線で示す状態)にあるときの上記距離L3とノズル回転角θ3とが、また受光部28上での基準位置から部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態(図8に二点鎖線で示す状態)にあるときの上記距離L4とノズル回転角θ4とが、それぞれ検出される(ステップS9、S10)。これらステップS6～S10の処理で得られる検出データに基づき、補正量ΔX、ΔY及びΔθが求められる(ステップS11)。

【0025】このような処理を図7、図8によって具体的に説明する。なお、これらの図において、Cnはチップ部品の回転中心であるノズル中心(ノズル部材21の中心)、Ccはチップ部品の中心、Oは受光部28上で光源27aに対応する位置をもって規定した原点(基準位置)、Roは光源27aと原点Oとを結ぶ中心線、Rcは上記中心線Roと直交して上記ノズル中心Cnを通る線である。また、これらの図に示す例では、上記ノズル中心Cnが上記中心線Ro上に位置している。

【0026】従来のように平行光線を使用する場合には、部品投影幅が極小となる状態を調べればそのときの

部品の状態が特定されて補正量を求めることができるが、点状の光源からの拡散光を使用する場合には、上記のような手法で補正量を求めることができない。そこで、点状の光源27aからの拡散光を使用する場合の工夫として、受光部28上での原点Oから部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態を調べると、この状態では、図7に実線で示すように、チップ部品20の片側（図中で上側）の辺が上記光源27aからの特定方向の光線P1に沿うようになる。また、上記原点Oから部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態を調べると、この状態では、図7に二点鎖線で示すように、チップ部品20の他の側（図中で下側）の辺が上記光源27aからの特定方向の光線P2に沿うようになる。

【0027】そして、図7に実線で示す状態における受光部28上での原点Oから部品投影の一方の端部までの距離をL1とすると、ノズル中心Cnから片側の辺までの距離aは、次のように求められる。

$$\text{【数1】 } L1' = (Z_0/Z) \cdot L1$$

$$\cos \alpha 1 = Z/\sqrt{(Z^2 + L1^2)}$$

$$a = L1' \cdot \cos \alpha 1 = Z_0 \cdot L1/\sqrt{(Z^2 + L1^2)}$$

また、図7に二点鎖線で示す状態における受光部28上での原点Oから部品投影の他方の端部までの距離をL2とすると、ノズル中心Cnから他の側の辺までの距離bは、次のように求められる。

【0029】

$$\text{【数2】 } L2' = (Z_0/Z) \cdot L2$$

$$\cos \alpha 2 = Z/\sqrt{(Z^2 + L2^2)}$$

$b = L2' \cdot \cos \alpha 2 = Z_0 \cdot L2/\sqrt{(Z^2 + L2^2)}$
ただし、上記各式中の符号の意味は次の通りである。

【0030】

Z₀: 光源27aからノズル中心Cnまでの距離

Z: 光源27aから受光部28までの距離

L1': 直線Rc上でのノズル中心Cnからチップ部品20の片側のエッジまでの距離

L2': 直線Rc上でのノズル中心Cnからチップ部品20の他の側のエッジまでの距離

$\alpha 1$: 中心線Roに対する上記光線P1の角度

$\alpha 2$: 中心線Roに対する上記光線P2の角度

ここで、Z₀、Zは予め調べられた既知の値である。従って、受光部28上での上記距離L1、L2を検出することにより、a、bを求めることができる。また、上記角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は次のように求められる。

【0031】

$$\text{【数3】 } \alpha 1 = \arccos \{Z/\sqrt{(Z^2 + L1^2)}\}$$

$$\alpha 2 = \arccos \{Z/\sqrt{(Z^2 + L2^2)}\}$$

そして、Y方向補正量 ΔY 及び回転角補正量 $\Delta \theta$ は、次のようになる。なお、 $\theta 1$ は図7に実線で示す状態でのノズル回転角である。

【0032】

$$\text{【数4】 } \Delta Y = a - (a+b)/2 = (a-b)/2$$

$$\Delta \theta = \theta 1 - \alpha 1$$

次に、図7に示すような状態からノズル部材21を略90°回転させた上で、原点Oから部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態（図8に実線で示す状態）でその距離L3と、原点Oから部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態（図8に二点鎖線で示す状態）でその距離L4とを調べると、上記と同様に、ノズル中心Cnから両側の辺までの距離c、dと、X方向補正量 ΔX が次のように求められる。

【0033】

$$\text{【数5】 } c = Z_0 \cdot L3/\sqrt{(Z^2 + L3^2)}$$

$$d = Z_0 \cdot L4/\sqrt{(Z^2 + L4^2)}$$

$$\Delta X = c - (c+d)/2 = (c-d)/2$$

このような距離L1～L4等の検出とそれに基づき数1～数5に示すような演算が図6のフローチャート中のステップS5～S11で行なわれる。

「(A) (2) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100) (101) (102) (103) (104) (105) (106) (107) (108) (109) (110) (111) (112) (113) (114) (115) (116) (117) (118) (119) (120) (121) (122) (123) (124) (125) (126) (127) (128) (129) (130) (131) (132) (133) (134) (135) (136) (137) (138) (139) (140) (141) (142) (143) (144) (145) (146) (147) (148) (149) (150) (151) (152) (153) (154) (155) (156) (157) (158) (159) (160) (161) (162) (163) (164) (165) (166) (167) (168) (169) (170) (171) (172) (173) (174) (175) (176) (177) (178) (179) (180) (181) (182) (183) (184) (185) (186) (187) (188) (189) (190) (191) (192) (193) (194) (195) (196) (197) (198) (199) (200) (201) (202) (203) (204) (205) (206) (207) (208) (209) (210) (211) (212) (213) (214) (215) (216) (217) (218) (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227) (228) (229) (230) (231) (232) (233) (234) (235) (236) (237) (238) (239) (240) (241) (242) (243) (244) (245) (246) (247) (248) (249) (250) (251) (252) (253) (254) (255) (256) (257) (258) (259) (260) (261) (262) (263) (264) (265) (266) (267) (268) (269) (270) (271) (272) (273) (274) (275) (276) (277) (278) (279) (280) (281) (282) (283) (284) (285) (286) (287) (288) (289) (290) (291) (292) (293) (294) (295) (296) (297) (298) (299) (300) (301) (302) (303) (304) (305) (306) (307) (308) (309) (310) (311) (312) (313) (314) (315) (316) (317) (318) (319) (320) (321) (322) (323) (324) (325) (326) (327) (328) (329) (330) (331) (332) (333) (334) (335) (336) (337) (338) (339) (340) (341) (342) (343) (344) (345) (346) (347) (348) (349) (350) (351) (352) (353) (354) (355) (356) (357) (358) (359) (360) (361) (362) (363) (364) (365) (366) (367) (368) (369) (370) (371) (372) (373) (374) (375) (376) (377) (378) (379) (380) (381) (382) (383) (384) (385) (386) (387) (388) (389) (390) (391) (392) (393) (394) (395) (396) (397) (398) (399) (400) (401) (402) (403) (404) (405) (406) (407) (408) (409) (410) (411) (412) (413) (414) (415) (416) (417) (418) (419) (420) (421) (422) (423) (424) (425) (426) (427) (428) (429) (430) (431) (432) (433) (434) (435) (436) (437) (438) (439) (440) (441) (442) (443) (444) (445) (446) (447) (448) (449) (450) (451) (452) (453) (454) (455) (456) (457) (458) (459) (460) (461) (462) (463) (464) (465) (466) (467) (468) (469) (470) (471) (472) (473) (474) (475) (476) (477) (478) (479) (480) (481) (482) (483) (484) (485) (486) (487) (488) (489) (490) (491) (492) (493) (494) (495) (496) (497) (498) (499) (500) (501) (502) (503) (504) (505) (506) (507) (508) (509) (510) (511) (512) (513) (514) (515) (516) (517) (518) (519) (520) (521) (522) (523) (524) (525) (526) (527) (528) (529) (530) (531) (532) (533) (534) (535) (536) (537) (538) (539) (540) (541) (542) (543) (544) (545) (546) (547) (548) (549) (550) (551) (552) (553) (554) (555) (556) (557) (558) (559) (560) (561) (562) (563) (564) (565) (566) (567) (568) (569) (570) (571) (572) (573) (574) (575) (576) (577) (578) (579) (580) (581) (582) (583) (584) (585) (586) (587) (588) (589) (590) (591) (592) (593) (594) (595) (596) (597) (598) (599) (600) (601) (602) (603) (604) (605) (606) (607) (608) (609) (610) (611) (612) (613) (614) (615) (616) (617) (618) (619) (620) (621) (622) (623) (624) (625) (626) (627) (628) (629) (630) (631) (632) (633) (634) (635) (636) (637) (638) (639) (640) (641) (642) (643) (644) (645) (646) (647) (648) (649) (650) (651) (652) (653) (654) (655) (656) (657) (658) (659) (660) (661) (662) (663) (664) (665) (666) (667) (668) (669) (670) (671) (672) (673) (674) (675) (676) (677) (678) (679) (680) (681) (682) (683) (684) (685) (686) (687) (688) (689) (690) (691) (692) (693) (694) (695) (696) (697) (698) (699) (700) (701) (702) (703) (704) (705) (706) (707) (708) (709) (710) (711) (712) (713) (714) (715) (716) (717) (718) (719) (720) (721) (722) (723) (724) (725) (726) (727) (728) (729) (730) (731) (732) (733) (734) (735) (736) (737) (738) (739) (740) (741) (742) (743) (744) (745) (746) (747) (748) (749) (750) (751) (752) (753) (754) (755) (756) (757) (758) (759) (760) (761) (762) (763) (764) (765) (766) (767) (768) (769) (770) (771) (772) (773) (774) (775) (776) (777) (778) (779) (780) (781) (782) (783) (784) (785) (786) (787) (788) (789) (790) (791) (792) (793) (794) (795) (796) (797) (798) (799) (800) (801) (802) (803) (804) (805) (806) (807) (808) (809) (810) (811) (812) (813) (814) (815) (816) (817) (818) (819) (820) (821) (822) (823) (824) (825) (826) (827) (828) (829) (830) (831) (832) (833) (834) (835) (836) (837) (838) (839) (840) (841) (842) (843) (844) (845) (846) (847) (848) (849) (850) (851) (852) (853) (854) (855) (856) (857) (858) (859) (860) (861) (862) (863) (864) (865) (866) (867) (868) (869) (870) (871) (872) (873) (874) (875) (876) (877) (878) (879) (880) (881) (882) (883) (884) (885) (886) (887) (888) (889) (890) (891) (892) (893) (894) (895) (896) (897) (898) (899) (900) (901) (902) (903) (904) (905) (906) (907) (908) (909) (910) (911) (912) (913) (914) (915) (916) (917) (918) (919) (920) (921) (922) (923) (924) (925) (926) (927) (928) (929) (930) (931) (932) (933) (934) (935) (936) (937) (938) (939) (940) (941) (942) (943) (944) (945) (946) (947) (948) (949) (950) (951) (952) (953) (954) (955) (956) (957) (958) (959) (960) (961) (962) (963) (964) (965) (966) (967) (968) (969) (970) (971) (972) (973) (974) (975) (976) (977) (978) (979) (980) (981) (982) (983) (984) (985) (986) (987) (988) (989) (990) (991) (992) (993) (994) (995) (996) (997) (998) (999) (1000) (1001) (1002) (1003) (1004) (1005) (1006) (1007) (1008) (1009) (1010) (1011) (1012) (1013) (1014) (1015) (1016) (1017) (1018) (1019) (1020) (1021) (1022) (1023) (1024) (1025) (1026) (1027) (1028) (1029) (1030) (1031) (1032) (1033) (1034) (1035) (1036) (1037) (1038) (1039) (1040) (1041) (1042) (1043) (1044) (1045) (1046) (1047) (1048) (1049) (1050) (1051) (1052) (1053) (1054) (1055) (1056) (1057) (1058) (1059) (1060) (1061) (1062) (1063) (1064) (1065) (1066) (1067) (1068) (1069) (1070) (1071) (1072) (1073) (1074) (1075) (1076) (1077) (1078) (1079) (1080) (1081) (1082) (1083) (1084) (1085) (1086) (1087) (1088) (1089) (1090) (1091) (1092) (1093) (1094) (1095) (1096) (1097) (1098) (1099) (1100) (1101) (1102) (1103) (1104) (1105) (1106) (1107) (1108) (1109) (1110) (1111) (1112) (1113) (1114) (1115) (1116) (1117) (1118) (1119) (1120) (1121) (1122) (1123) (1124) (1125) (1126) (1127) (1128) (1129) (1130) (1131) (1132) (1133) (1134) (1135) (1136) (1137) (1138) (1139) (1140) (1141) (1142) (1143) (1144) (1145) (1146) (1147) (1148) (1149) (1150) (1151) (1152) (1153) (1154) (1155) (1156) (1157) (1158) (1159) (1160) (1161) (1162) (1163) (1164) (1165) (1166) (1167) (1168) (1169) (1170) (1171) (1172) (1173) (1174) (1175) (1176) (1177) (1178) (1179) (1180) (1181) (1182) (1183) (1184) (1185) (1186) (1187) (1188) (1189) (1190) (1191) (1192) (1193) (1194) (1195) (1196) (1197) (1198) (1199) (1200) (1201) (1202) (1203) (1204) (1205) (1206) (1207) (1208) (1209) (1210) (1211) (1212) (1213) (1214) (1215) (1216) (1217) (1218) (1219) (1220) (1221) (1222) (1223) (1224) (1225) (1226) (1227) (1228) (1229) (1230) (1231) (1232) (1233) (1234) (1235) (1236) (1237) (1238) (1239) (1240) (1241) (1242) (1243) (1244) (1245) (1246) (1247) (1248) (1249) (1250) (1251) (1252) (1253) (1254) (1255) (1256) (1257) (1258) (1259) (1260) (1261) (1262) (1263) (1264) (1265) (1266) (1267) (1268) (1269) (1270) (1271) (1272) (1273) (1274) (1275) (1276) (1277) (1278) (1279) (1280) (1281) (1282) (1283) (1284) (1285) (1286) (1287) (1288) (1289) (1290) (1291) (1292) (1293) (1294) (1295) (1296) (1297) (1298) (1299) (1300) (1301) (1302) (1303) (1304) (1305) (1306) (1307) (1308) (1309) (1310) (1311) (1312) (1313) (1314) (1315) (1316) (1317) (1318) (1319) (1320) (1321) (1322) (1323) (1324) (1325) (1326) (1327) (1328) (1329) (1330) (1331) (1332) (1333) (1334) (1335) (1336) (1337) (1338) (1339) (1340) (1341) (1342) (1343) (1344) (1345) (1346) (1347) (1348) (1349) (1350) (1351) (1352) (1353) (1354) (1355) (1356) (1357) (1358) (1359) (1360) (1361) (1362) (1363) (1364) (1365) (1366) (1367) (1368) (1369) (1370) (1371) (1372) (1373) (1374) (1375) (1376) (1377) (1378) (1379) (1380) (1381) (1382) (1383) (1384) (1385) (1386) (1387) (1388) (1389) (1390) (1391) (1392) (1393) (1394) (1395) (1396) (1397) (1398) (1399) (1400) (1401) (1402) (1403) (1404) (1405) (1406) (1407) (1408) (1409) (1410) (1411) (1412) (1413) (1414) (1415) (1416) (1417) (1418) (1419) (1420) (1421) (1422) (1423) (1424) (1425) (1426) (1427) (1428) (1429) (1430) (1431) (1432) (1433) (1434) (1435) (1436) (1437) (1438) (1439) (1440) (1441) (1442) (1443) (1444) (1445) (1446) (1447) (1448) (1449) (1450) (1451) (1452) (1453) (1454) (1455) (1456) (1457) (1458) (1459) (1460) (1461) (1462) (1463) (1464) (1465) (1466) (1467) (1468) (1469) (1470) (1471) (1472) (1473) (1474) (1475) (1476) (1477) (1478) (1479) (1480) (1481) (1482) (1483) (1484) (1485) (1486) (1487) (1488) (1489) (1490) (1491) (1492) (1493) (1494) (1495) (1496) (1497) (1498) (1499) (1500) (1501) (1502) (1503) (1504) (1505) (1506) (1507) (1508) (1509) (1510) (1511) (1512) (1513) (1514) (1515) (1516) (1517) (1518) (1519) (1520) (1521) (1522) (1523) (1524) (1525) (1526) (1527) (1528) (1529) (1530) (1531) (1532) (1533) (1534) (1535) (1536) (1537) (1538) (1539) (1540) (1541) (1542) (1543) (1544) (1545) (1546) (1547) (1548) (1549) (1550) (1551) (1552) (1553) (1554) (1555) (1556) (1557) (1558) (1559) (1560) (1561) (1562) (1563) (1564) (1565) (1566) (1567) (1568) (1569) (1570) (1571) (1572) (1573) (1574) (1575) (1576) (1577) (1578) (1579) (1580) (1581) (1582) (1583) (1584) (1585) (1586) (1587) (1588) (1589) (1590) (1591) (1592) (1593) (1594) (1595) (1596) (1597) (1598) (1599) (1600) (1601) (1602) (1603) (1604) (1605) (1606) (1607) (1608) (1609) (1610) (1611) (1612) (1613) (1614) (1615) (1616) (1617) (1618) (1619) (1620) (1621) (1622) (1623) (1624) (1625) (1626) (1627) (1628) (1629) (1630) (1631) (1632) (1633) (1634) (1635) (1636) (1637) (1638) (1639) (1640) (1641) (1642) (1643) (1644) (1645) (1646) (1647) (1648) (1649) (1650) (1651) (1652) (1653) (1654) (1655) (1656) (1657) (1658) (1659) (1660) (1661) (1662) (1663) (1664) (1665) (1666) (1667) (1668) (1669) (1670) (1671) (1672) (1673) (1674) (1675) (1676) (1677) (1678) (1679) (1680) (1681) (1682) (1683) (1684) (1685) (1686) (1687) (1688) (1689) (1690) (1691) (1692) (1693) (1694) (1695) (1696) (1697) (1698) (1699) (1700) (1701) (1702) (1703) (1704) (1705) (1706) (1707) (1708) (1709) (1710) (1711) (1712) (1713) (1714) (1715) (1716) (1717) (1718) (1719) (1720) (1721) (1722) (1723) (1724) (1725) (1726) (1727) (1728) (1729) (1730) (1731) (1732) (1733) (1734) (1735) (1736) (1737) (1738) (1739) (1740) (1741) (1742) (1743) (1744) (1745) (1746) (1747) (1748) (1749) (1750) (1751) (1752) (1753) (1754) (1755) (1756) (1757) (1758) (1759) (1760) (1761) (1762) (1763) (1764) (1765) (1766) (1767) (1768) (1769) (1770) (1771) (1772) (1773) (1774) (1775) (1776) (1777) (1778) (1779) (1780) (1781) (1782) (1783) (1784) (1785) (1786) (1787) (1788) (1789) (1790) (1791) (1792) (1793) (1794) (1795) (1796) (1797) (1798) (1799) (1800) (1801) (1802) (1803) (1804) (1805) (1806) (1807) (1808) (1809) (1810) (1811) (1812) (1813) (1814) (1815) (1816) (1817) (1818) (1819) (1820) (1821) (1822) (1823) (1824) (1825) (1826) (1827) (1828) (1829) (1830) (1831) (1832) (1833) (1834) (1835) (1836) (1837) (1838) (1839) (1840) (1841) (1842) (1

可能である。

【0039】例えば、上記実施形態では図7中の実線及び二点鎖線と図8中の実線及び二点鎖線の各状態においてそれぞれ、受光部28上での上記距離 $L1 \sim L4$ を検出し、それに基づきノズル中心Cnからチップ部品20の各辺までの距離 $a \sim d$ を演算し、補正量を求めるようにしているが、予めチップ部品の寸法が知られている場合に、図7中及び図8中の各実線の状態における受光部28上での距離 $L1, L3$ を検出し、それに基づいて演算される距離 a, c とチップ部品20の長辺及び短辺の長さに基づいて補正量 $\Delta X, \Delta Y$ を求めるようにしてもよい。

【0040】また、上記検知ユニット26の照射部27及び受光部28と吸着ノズル21との位置関係としては、必ずしも図7、図8のように中心線Ro上にノズル中心Cnが位置する必要はなく、レイアウトの都合上、図9のようにノズル中心Cnが中心線Roから片側にずれている場合でも、受光部28上での距離 $L1 \sim L4$ から部品投影の端部までの距離が極小となる状態でのその極小の距離 $L1, L2 (L3, L4)$ に基づいてノズル中心Cnからチップ部品20の各辺までの距離を演算する際、上記中心線Roとノズル中心Cnとの間の距離Loを加味すればよい。

【0041】また、上記検知ユニット26の照射部27の構成としては、図10に示すように、中央部に位置する第1の光源27aに加え、その両側に位置する第2、第3の光源27b、27cを備え、比較的小型のチップ部品20を検出対象とする場合は図10(a)のように第1の光源27aから光を照射するが、比較的大型のチップ部品20を検出対象とする場合は図10(b)のように第2、第3の両光源27b、27cから光を照射するようにしてもよい。このようにすれば、比較的大型のチップ部品20を検出対象とする場合でも、受光部28上での部品20の投影の範囲は比較的小さくなるため、受光部28に設けるラインセンサ28aを短くすることができる。

【0042】上記第2、第3の両光源27b、27cは、この両光源27b、27cから光を照射しても受光部上にチップ部品の投影(いずれの光源27b、27cからの光も遮られる部分)が生じる程度にチップ部品20が大きい場合に使用することとし、両光源27b、27cを使用する場合でも、前述の図6のフローチャートに示す方法に準じ、受光部28上での原点から投影の端部までの距離が極小となる状態でのその距離及び回転角を検出すれば、それに基づいて部品の位置、角度のずれに応じた補正量を演算することができる。

【0043】

【発明の効果】本発明は、ノズル部材に吸着されたチップ部品に対し、光学的検知手段の照射部に設けた点状の光源から拡散光を照射するようにしているため、従来の

ようにチップ部品に平行光線を照射するものと比べ、上記光学的検知手段の照射部の構造の簡略化、コンパクト化及びコストダウンを図ることができる。しかも、上記照射部から拡散光を照射するとともに、上記チップ部品を吸着したノズル部材を回転させつつ、受光部における部品の投影を測定し、受光部上での所定の基準位置から投影の一端部までの距離が極小となるノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、この極小値及びノズル回転角の測定データと上記照射部、受光部及びノズル部材の位置関係についての既知のデータに基づき、ノズル部材に吸着された部品の中心位置と吸着位置とのずれ量及び傾きを演算するようにしているため、拡散光を使用するものでありながら、ノズル部材に吸着された部品の位置の検出を精度良く行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法の一実施形態が適用される実装機

【図2】同概略正面図である。

【図3】検知ユニットの一例を示す要部平面図である。

【図4】同斜視図である。

【図5】実装機の制御系統を示すブロック図である。

【図6】チップ部品の位置検出の処理を含む部品実装動作を示すフローチャートである。

【図7】チップ部品の位置検出の方法における特定段階を示す説明図である。

【図8】上記方法における別の段階を示す説明図である。

【図9】検知ユニットの照射部及び受光部とノズル部材との位置関係についての別の例を示す説明図である。

【図10】本発明の別の実施形態として検知ユニットの照射部に3個の光源を配設したものにおいて、(a)中央に位置する第1の光源を使用する場合と、(b)両側に位置する第2、第3の使用する場合とを示す説明図である。

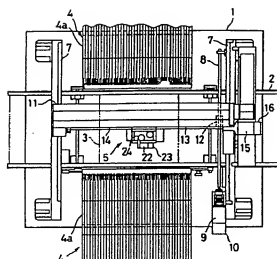
【図11】従来の光学的検知手段の一例を示す要部の平面図である。

【図12】従来の光学的検知手段の一例を示す要部の正面図である。

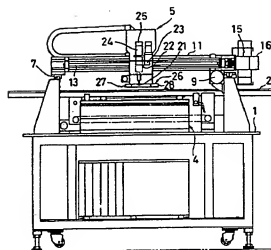
【符号の説明】

- 5 ヘッドユニット
- 20 チップ部品
- 21 ノズル部材
- 24 R軸サーボモータ
- 26 検知ユニット
- 27 照射部
- 27a 光源
- 28 受光部
- 30 制御装置

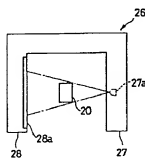
【図1】



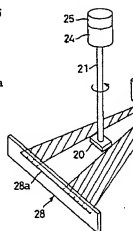
【図2】



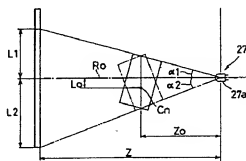
【図3】



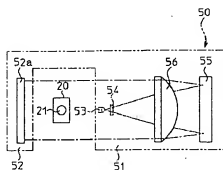
【図4】



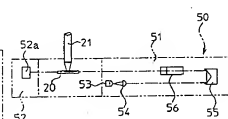
【図9】



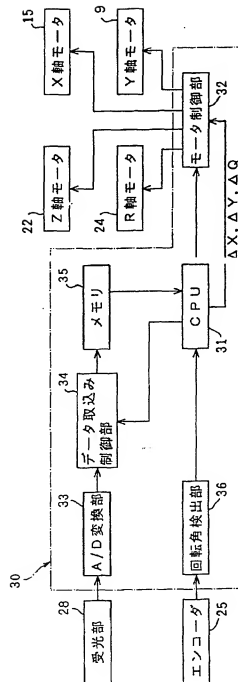
【図11】



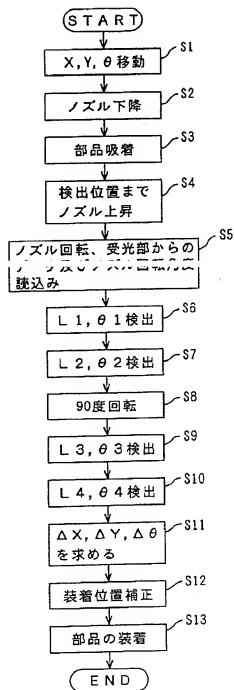
【図12】



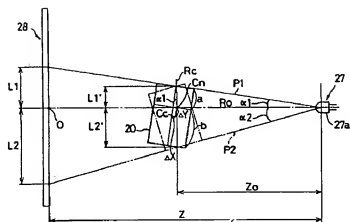
【図5】



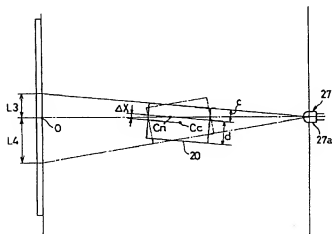
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

